

## 5 BLOCS FONCTIONS

### 1. Types de Blocs fonctions utilisés dans Unity

- Les familles de type de données Blocs fonctions sont :
  - la famille de type Blocs fonction élémentaire **EFB** (Elementary Fonction Block),
  - la famille de type Blocs fonction utilisateur **DFB** (Derivated Fonction Block)

Les types **EFB** sont fournis par le constructeur et sont stockés dans les bibliothèques d'**Unity**. On y trouvera les **temporisateurs**, les **compteurs**, et autres blocs fonctions prédéfinis.

- Ils sont programmés en langage C. L'utilisateur peut créer ses propres **EFB**, pour cela, il doit disposer d'un outil logiciel optionnel « SDKC ».
- Un type **EFB** peut avoir une ou plusieurs instances, chaque instance est référencée par un nom (symbole) et possède les données du type de l'**EFB**.

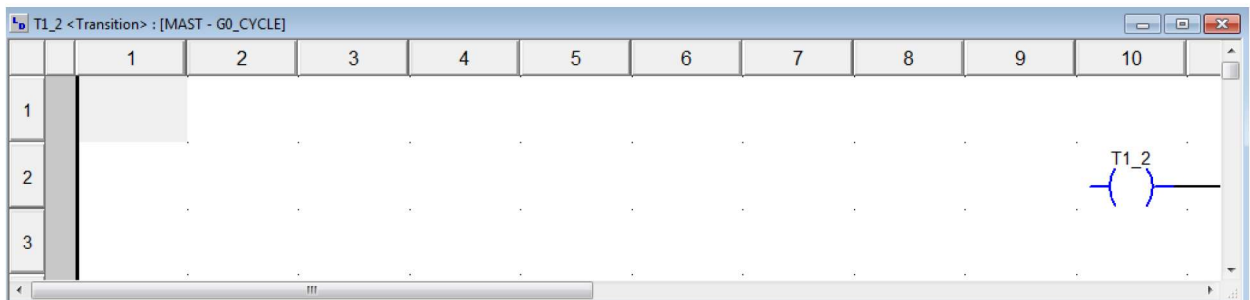
**C'est-à-dire que l'on peut utiliser plusieurs fois le même bloc temporisateur ou compteur, il suffit simplement de lui donner un nom différent (instancier).**

- Les types **DFB** sont développés par l'utilisateur avec un ou plusieurs langages (suivant le nombre de sections). Ces langages sont les suivants :
  - **Ladder**
  - **FBD**
  - **List Instruction**
  - **Litteral Structure**
- L'utilisateur peut ensuite enregistrer ces blocs dans la **bibliothèque** pour les utiliser dans d'autres applications. Un type **DFB** peut avoir une ou plusieurs instances.

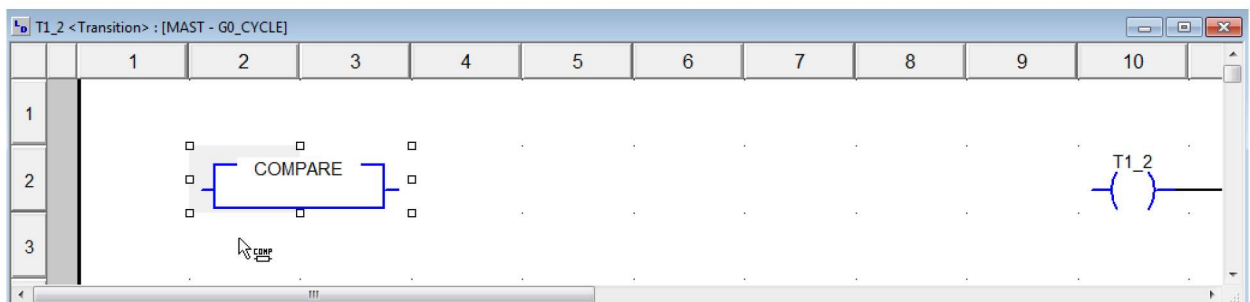
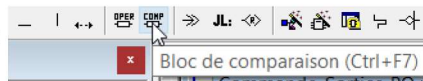
### 2. Bloc COMPARE

*Exemple : On veut comparer la valeur du temps d'activité d'une étape à un temps de 2 secondes.*

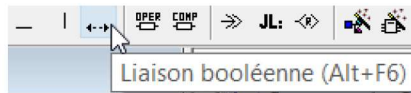
1. Ouvrir la fenêtre **ladder** en vue de créer la **réceptivité**.



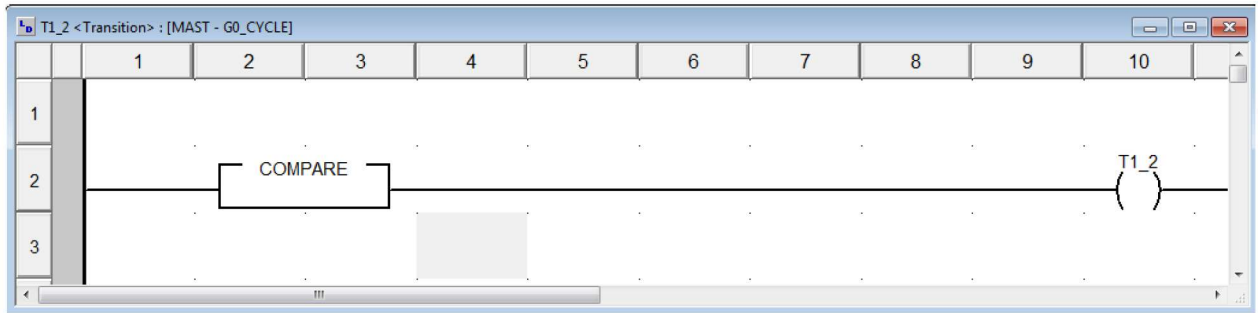
2. Choisir le **bloc de comparaison** et le positionner comme ci-dessous.



3. Choisir l'icône **Liaison booléenne**



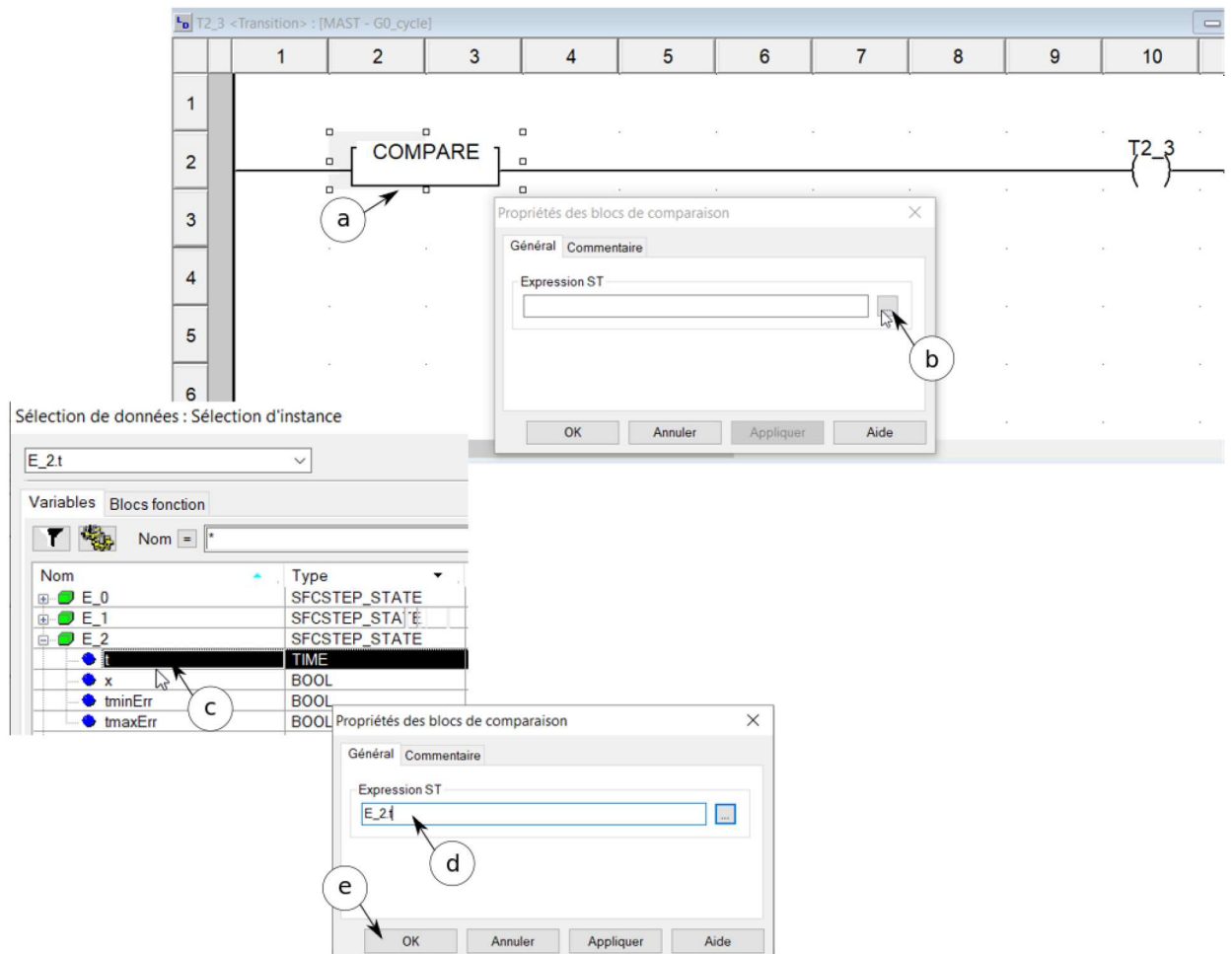
et réaliser les liaisons.



4. Choisir l'icône **de sélection (flèche)** ou appuyer sur **Echap**.



5. (a) **Clic<sup>2</sup>G** sur le bloc **COMPARE**.
- (b) **ClicG** sur ...
- (c) La variable d'étape **E\_2** comporte la variable de type TIME **E\_2.t**. La sélectionner puis **clicG**.
- (d) Taper à la suite de **E\_2.t** : **>t#2s**.
- (e) Valider.



Sélection de données : Sélection d'instance

Nom	Type
E_0	SFCSTEP_STATE
E_1	SFCSTEP_STATE
E_2	SFCSTEP_STATE
t	TIME
x	BOOL
tminErr	BOOL
tmaxErr	BOOL

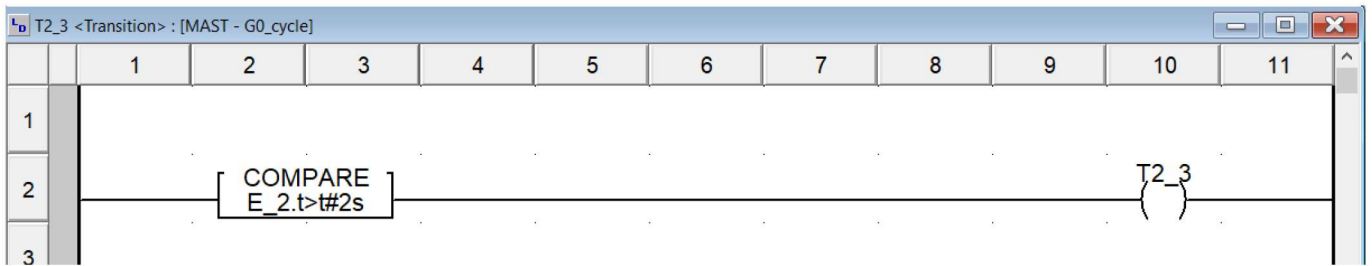
Propriétés des blocs de comparaison

Général Commentaire

Expression ST

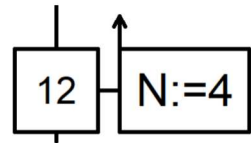
E\_2.t >t#2s

6. Vous devez obtenir la fenêtre ci-dessous. La bobine **T2\_3** sera à **1** quand le temps d'activité de l'**étape 2** aura dépassé **2 secondes**.

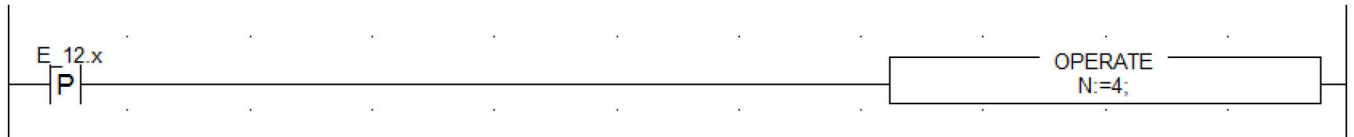


### 3. Bloc OPERATE

- Soit une action mémorisée à l'activation comme ci-contre :

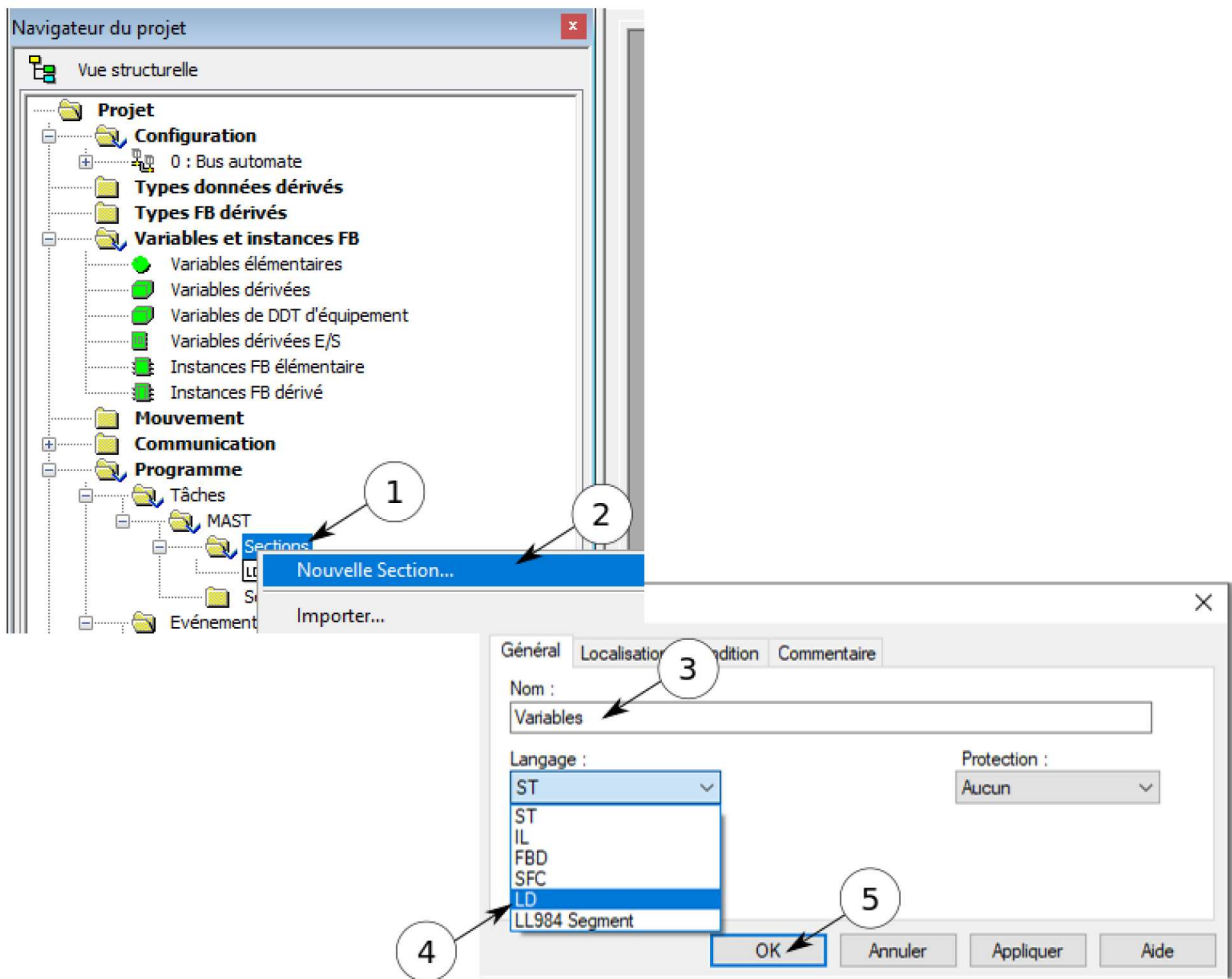


- Pour la programmer sous *Unity Pro*, on utilise le bloc *Operate* et le front montant associé à l'étape concernée.



### 4. Création de la section *Blocs\_Fonctions\_Var* dans le Navigateur du Projet

- Commençons par créer cette section :
1. **ClicD** sur *Sections*
  2. **ClicG** sur *Nouvelle Section*
  3. Taper *Blocs\_Fonctions\_Var*
  4. Choisir *LD*
  5. Valider



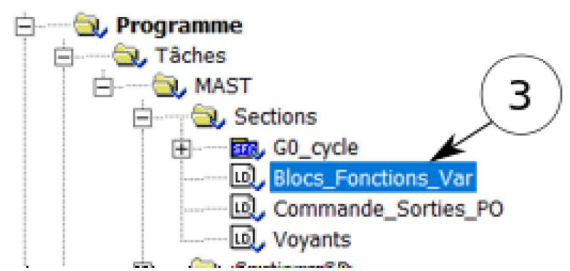
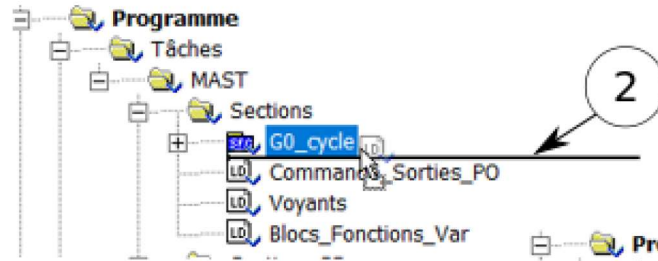
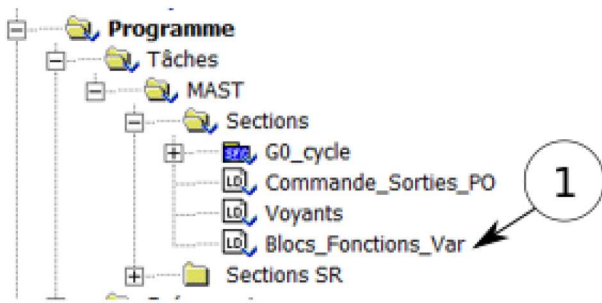
Dans cette section *Blocs\_Fonctions\_Var*, on placera :



- les variables créées (exemple : bit conditions initiales)
- l'appel de **SOUS-PROGRAMMES** (cf p ??)
- tous les **TEMPORISATEURS**
- tous les **COMPTEURS**

- Cette section **Blocs\_Fonctions\_Var** est à placer avant la section **Commande\_Sorties\_PO**. Pour la déplacer, il suffit de suivre la démarche ci-dessous.

1. Maintenir le **clieG** tout en déplaçant vers le haut la souris.
2. Une ligne horizontale noire apparaît, on peut déplacer notre section.
3. Placer **Blocs\_Fonctions\_Var** avant la **Commande\_Sorties\_PO**.



## 5. Bloc fonction TON

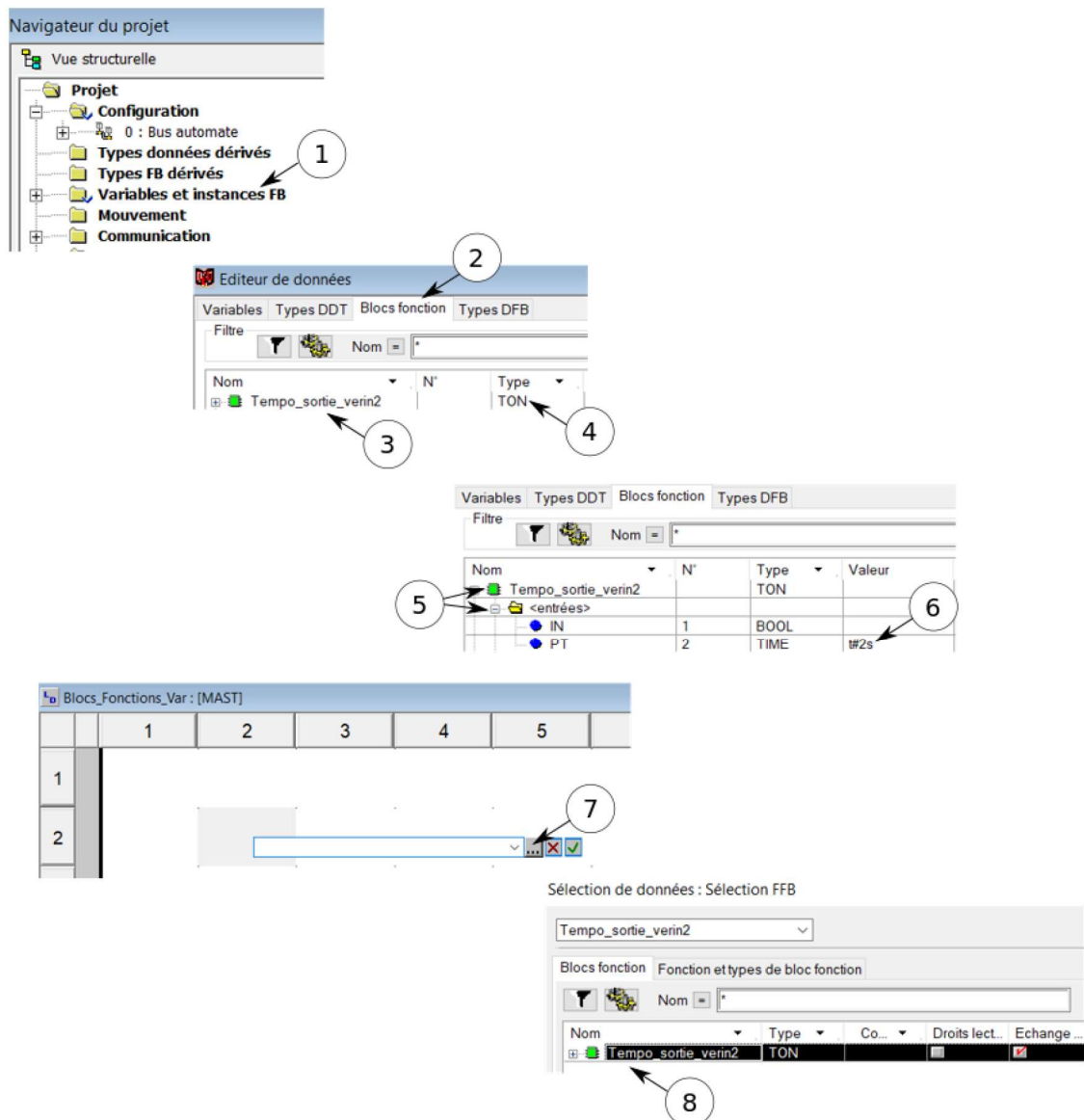
### 5.1 MÉTHODE 1 : Création du Temporisateur TON à partir de la



+ 2s/2b2 On veut programmer **une temporisation** (*ci-contre la réceptivité à programmer*) se déclenchant lors de l'activation du capteur de fin de course **2b2** et délivrant un signal lorsqu'elle aura atteint **2s**.

- Affectation du nom : **Tempo\_sortie\_verin2**

1. Clic<sup>2</sup>G,
2. ClicG sur **Blocs fonction**,
3. Taper **Tempo\_sortie\_verin2** puis valider,
4. Par défaut, le logiciel nous propose **TON** (*Si on veut utiliser le temporisateur en mode TOF ou TP, il suffit de taper TOF ou TP à la place de TON*).
5. Dérouler **Tempo\_sortie\_verin2** en cliquant sur les +.
6. Taper la valeur de la temporisation : **t#2s** ou **time#2s**.



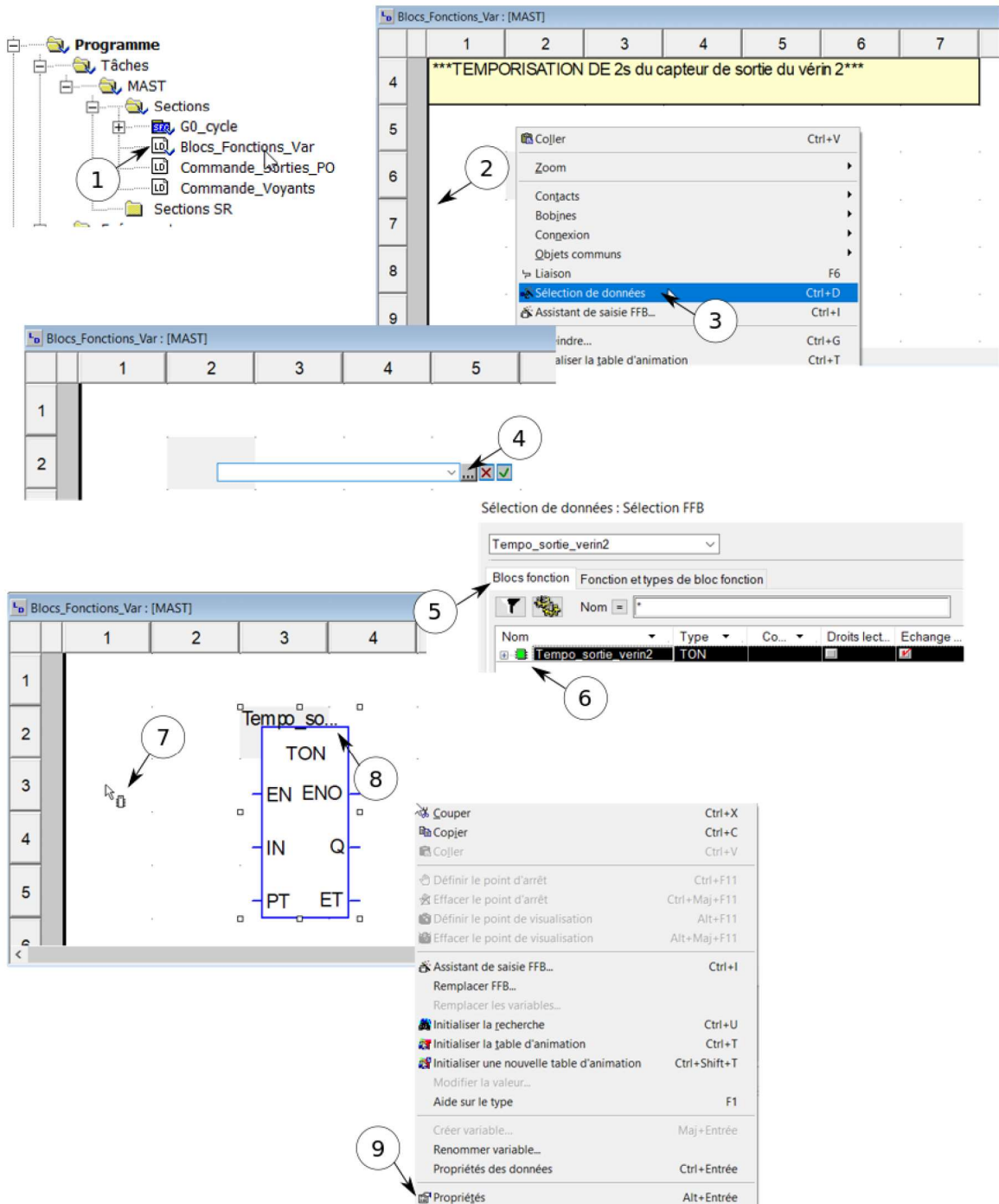
The screenshot illustrates the steps to create a TON timer block in the software:

1. Click on the 'Blocs fonction' folder in the project navigator.
2. Click on the 'Blocs fonction' tab in the 'Editeur de données' window.
3. Enter the name 'Tempo\_sortie\_verin2' in the 'Nom' field.
4. Select 'TON' as the type for the block.
5. Expand the 'Tempo\_sortie\_verin2' block to see its parameters.
6. Set the timer value to 't#2s' in the 'Valeur' field.
7. Click on the 'Blocs\_Fonctions\_Var : [MAST]' window to place the block.
8. Confirm the selection of the 'Tempo\_sortie\_verin2' block in the 'Sélection de données : Sélection FFB' dialog.

On vient de créer le bloc Fonction **Tempo\_sortie\_verin2** dont le temps est réglé à **2s**.

- Création du Bloc Fonction : Entrée IN à renseigner

1. **Clic<sup>2</sup>G** sur **Blocs\_Fonctions\_Var**,
2. **ClicG** pour indiquer où on veut positionner le bloc.
3. **ClicD** n'importe où dans la fenêtre **Blocs\_Fonctions\_Var** et choisir *Sélection de données*.
4. **ClicG** sur les points de suspension pour éviter des erreurs lors de la saisie de la variable.
5. Se placer dans l'onglet **Blocs\_Fonction**,
6. Choisir **Tempo\_sortie\_verin2**. Il n'y a à ce stade que ce bloc fonction. Valider.
7. **ClicG** pour placer le bloc où l'on souhaite.
8. **ClicD** sur le bloc fonction
9. Choisir **Propriétés**.



The image illustrates the step-by-step process of creating a function block in a software environment. It shows the project tree, the ladder logic table, and various dialog boxes and context menus used during the process.

**1**: Selection of **Blocs\_Fonctions\_Var** in the project tree.

**2**: Right-clicking in the ladder logic table.

**3**: Selection of **Sélection de données** in the context menu.

**4**: Clicking the selection icon in the table.

**5**: Opening the **Sélection de données** dialog.

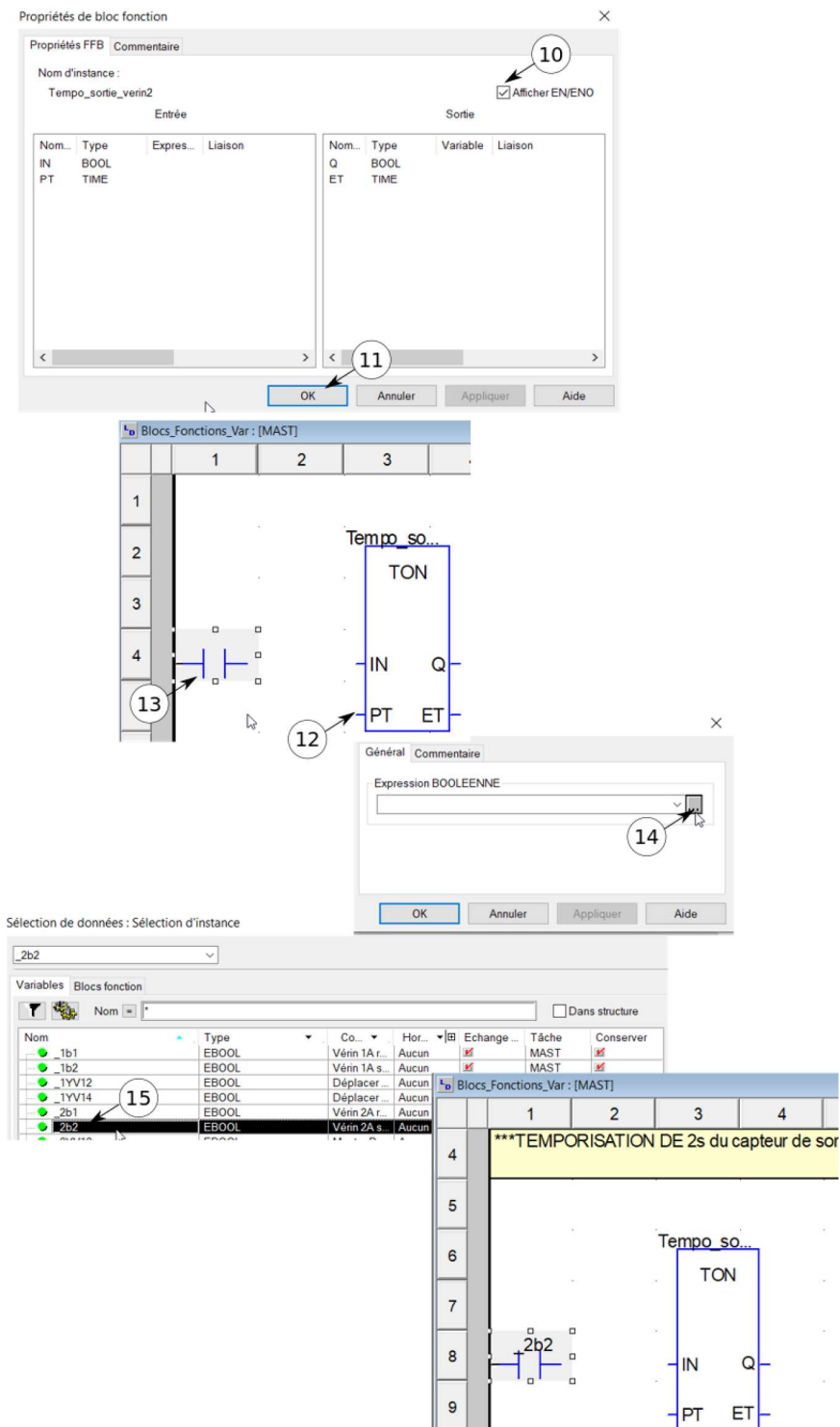
**6**: Selection of **Tempo\_sortie\_verin2** in the list.

**7**: Dragging the block to the table.

**8**: Clicking the selection icon on the block.

**9**: Right-clicking on the block to open the **Propriétés** menu.

10. Décocher pour éliminer les pattes **EN** et **ENO**
11. **ClicG** sur OK..
12. La valeur de la temporisation (*PT pour Preset Time*) n'apparaît pas mais nous l'avons réglée précédemment. Cette valeur s'affichera **en mode connecté**.
13. Il faut ensuite relier la patte **IN** à la condition qui lance la temporisation (variable d'étape, bouton poussoir, capteur. . .). Dans notre exemple, ça sera le capteur **2b2**. Choisir un contact **NO** et **ClicG** (ou **clicD**, puis *Propriétés*)
14. **ClicG** sur **les trois points**.
15. Choisir **\_2b2**, puis valider à deux reprises.



Propriétés de bloc fonction

Propriétés FFB Commentaire

Nom d'instance : Tempo\_sortie\_verin2

Afficher EN/ENO

Entrée				Sortie			
Nom...	Type	Expres...	Liaison	Nom...	Type	Variable	Liaison
IN	BOOL			Q	BOOL		
PT	TIME			ET	TIME		

OK Annuler Appliquer Aide

Blocs\_Fonctions\_Var : [MAST]

Tempo\_so...  
TON  
IN Q  
PT ET

Général Commentaire

Expression BOOLEENNE

OK Annuler Appliquer Aide

Sélection de données : Sélection d'instance

Variables							
Blocs fonction							
Nom	Type	Co...	Hor...	Echange...	Tâche	Conserver	
_1b1	EBOOL	Vérin 1A r...	Aucun	<input checked="" type="checkbox"/>	MAST	<input checked="" type="checkbox"/>	
_1b2	EBOOL	Vérin 1A s...	Aucun	<input checked="" type="checkbox"/>	MAST	<input checked="" type="checkbox"/>	
_1V12	EBOOL	Déplacer ...	Aucun	<input checked="" type="checkbox"/>			
_1V14	EBOOL	Déplacer ...	Aucun	<input checked="" type="checkbox"/>			
_2b1	EBOOL	Vérin 2A r...	Aucun	<input checked="" type="checkbox"/>			
<b>_2b2</b>	EBOOL	Vérin 2A s...	Aucun	<input checked="" type="checkbox"/>			

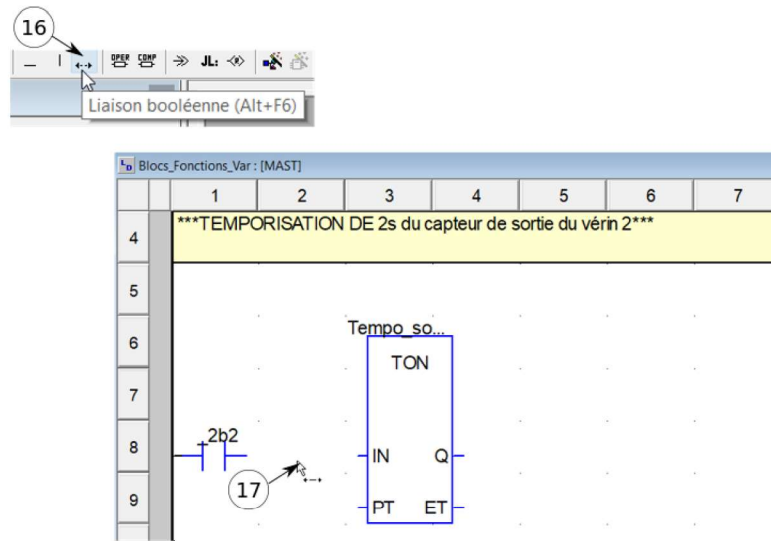
Blocs\_Fonctions\_Var : [MAST]

\*\*\*TEMPORISATION DE 2s du capteur de sor

Tempo\_so...  
TON  
IN Q  
PT ET



- 16. **ClicG** sur *Liaison booléenne*.
- 17. **ClicG** pour faire la liaison de la patte **IN**.

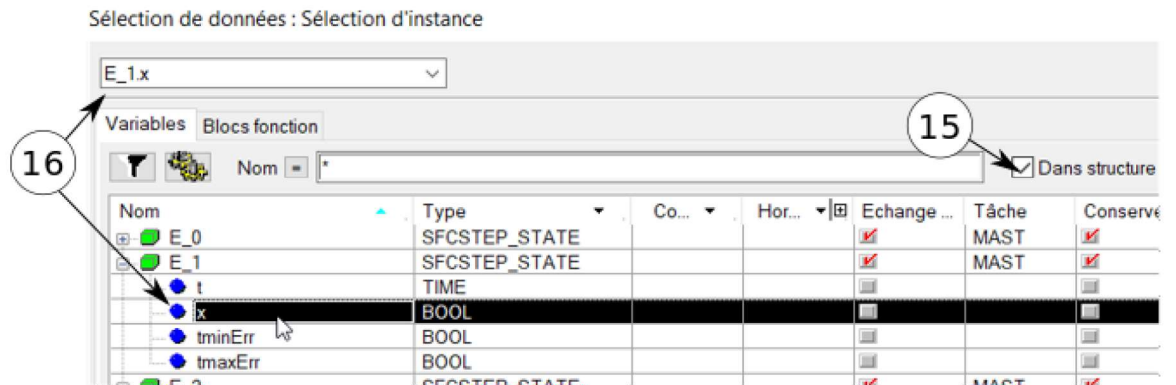


MODE NON CONNECTÉ	MODE CONNECTÉ
<p>Pour pouvoir se connecter, il faut avoir terminé la programmation, sinon, il y aura des erreurs.  <b>La valeur de la temporisation n'apparaît pas en mode non connecté.</b></p>	<p>La valeur de la temporisation ici <b>2s</b> s'affiche en <b>mode connecté</b>.</p>

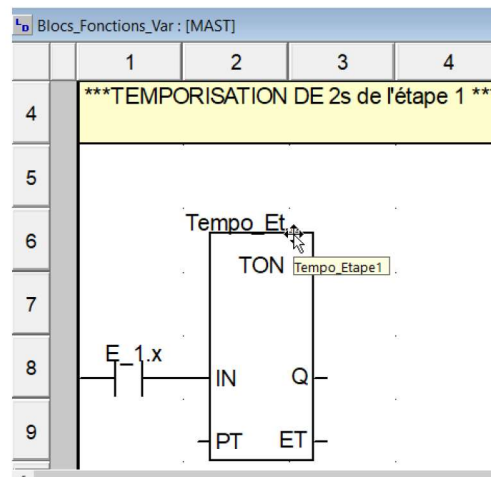
Ce temps **PT** (**P**reset **T**ime) est configurable comme nous l'avons vu précédemment, depuis l'éditeur de données. Il peut aussi être renseigné avec **clicD** sur la patte **PT**.

2s/X1 On veut programmer **une temporisation** (ci-contre la *réceptivité à programmer*) se déclenchant lors de l'activation de l'étape **1** et délivrant un signal lorsqu'elle aura atteint **2s**.

- Affectation du nom : **Tempo\_Etape1** suivre la procédure p51
- Création du Bloc Fonction : Entrée **IN** à renseigner
  - Suivre les numéros de **1** à **14** p52.
  - A partir du **15** :
    15. Cocher *Dans structure*,
    16. Développer **E\_1** et choisir **x**, **E\_1.x** apparaît alors dans le champ en haut de la fenêtre.



17. Après deux validations, vous obtenez :



## 5.2 MÉTHODE 2 : Création du Temporisateur TON à partir de l'

Assistant de saisie FFB...

+ 2s/2b2 On veut programmer **une temporisation** (*ci-contre la réceptivité à programmer*) se déclenchant lors de l'activation du capteur de fin de course **2b2** et délivrant un signal lorsqu'elle aura atteint **2s**.

1. Clic<sup>2</sup>G,
2. ClicG pour indiquer où on veut positionner le bloc,
3. ClicD n'importe où dans la fenêtre **Blocs\_Fonctions\_Var** et choisir *Assistant de saisie FFB*,
4. ClicG pour développer <Bibliothèques V7.0> ,
5. ClicG sur **Timers & Counters**, la page de droite se réactualise.
6. Choisir **TON**,

Assistant de saisie de fonction : Sélection de type FFB

Bibliothèques/Familles	Nom	Type	Co...	Droits lecture/écriture (R/W) de ...
<Application>				
<Bibliothèques V11.0>				
Base Lib				
Arrays				
CLC_INT				
Comparison				
Date & Time				
Logic				
Mathematics				
REF				
Statistical				
Strings				
Timers & Counters				
CTD_*				
CTU_*				
CTUD_*				
Type to type				
Communication				
CONT CTL				

Assistant de saisie de fonction : Sélection de type FFB

Nom	Type	Co...	Droits lecture/écriture (R/W) de ...
CTD	<EFB>	Down cou...	
CTD_DINT	<EFB>	Down cou...	
CTD_INT	<EFB>	Down cou...	
CTD_UDINT	<EFB>	Down cou...	
CTD_UINT	<EFB>	Down cou...	
CTU	<EFB>	Up count...	
CTU_DINT	<EFB>	Up count...	
CTU_INT	<EFB>	Up count...	
CTU_UDINT	<EFB>	Up count...	
CTU_UINT	<EFB>	Up count...	
CTUD	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_DINT	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_INT	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_UDINT	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_UINT	<EFB>	Up/Down ...	
TOF	<EFB>	Off delay	
TON	<EFB>	On delay	
TP	<EFB>	Pulse	

7. **Unity Pro** attribue un nom à l'instance de façon automatique : **TON\_0**.

Le changer. Taper : **Tempo\_Sortie\_Verin2**.

8. **ClicG** sur *Aide sur le type*.

9. Une fenêtre d'aide s'ouvre directement sur ce bloc fonction. Vous avez sur la page de droite les explications détaillées de ce bloc fonction **TON**. Fermer cette fenêtre.

10. **ClicG** sur *OK*.

**TON : délai à l'activation**

**Description du fonctionnement**  
 Le bloc fonction est utilisé pour le retard de mise en marche.  
 L'état initial de ET lors du premier appel du bloc fonction est "0".  
 Les paramètres supplémentaires **EN** et **ENO** peuvent être configurés.

**Représentation dans FBD**  
 Représentation :

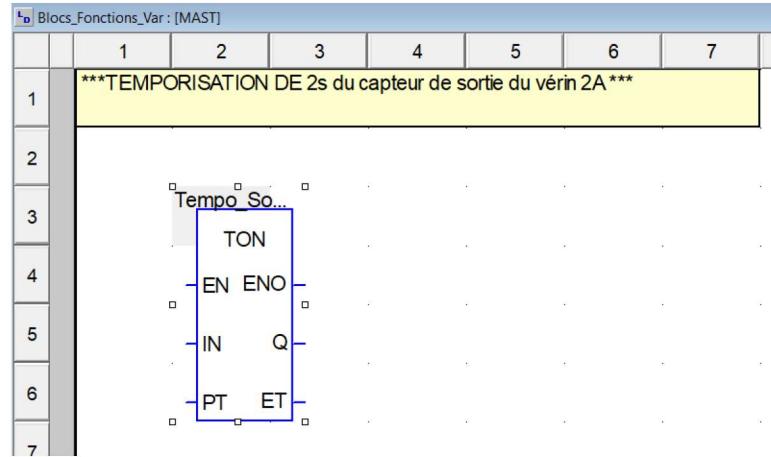
**Représentation dans LD**  
 Représentation :

**Représentation dans IL**  
 Représentation :  
`CAL TON Instance (IN:=StartDelay, PT:=PresetDelayTime, Q=>Output, ET=>InternalTime)`

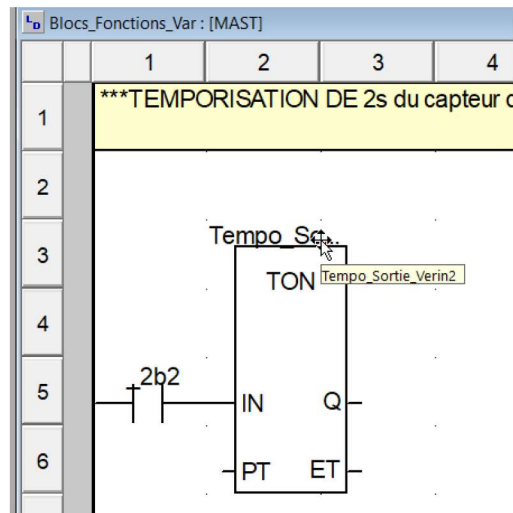
**Représentation dans ST**  
 Représentation :  
`TON_Instance (IN:=StartDelay, PT:=PresetDelayTime, Q=>Output, ET=>InternalTime) ;`

11. **ClicG** à l'endroit souhaité.

12. **ClicD**, puis *Propriétés* en vue de décocher **EN** et **ENO**.



13. Finaliser pour obtenir :

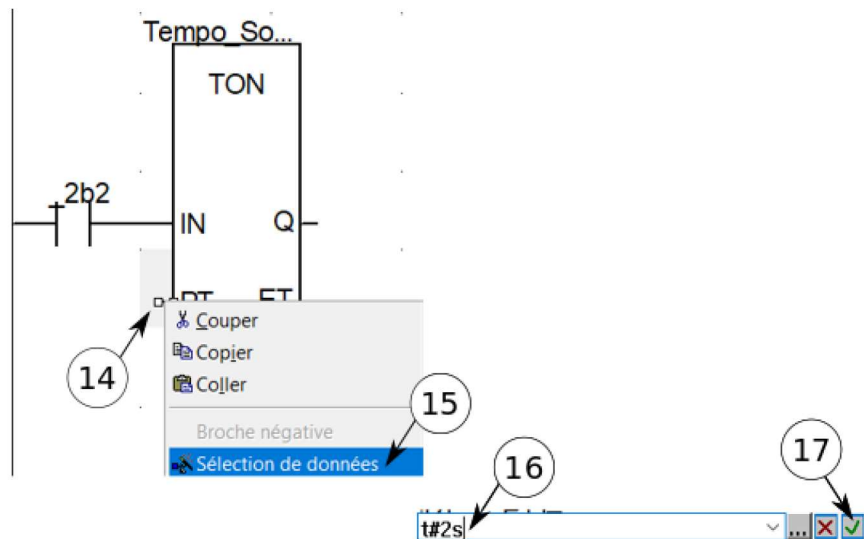


14. **ClicD** sur **PT**

15. **ClicG** sur *Sélection de données*

16. Taper **t#2s**

17. **ClicG**



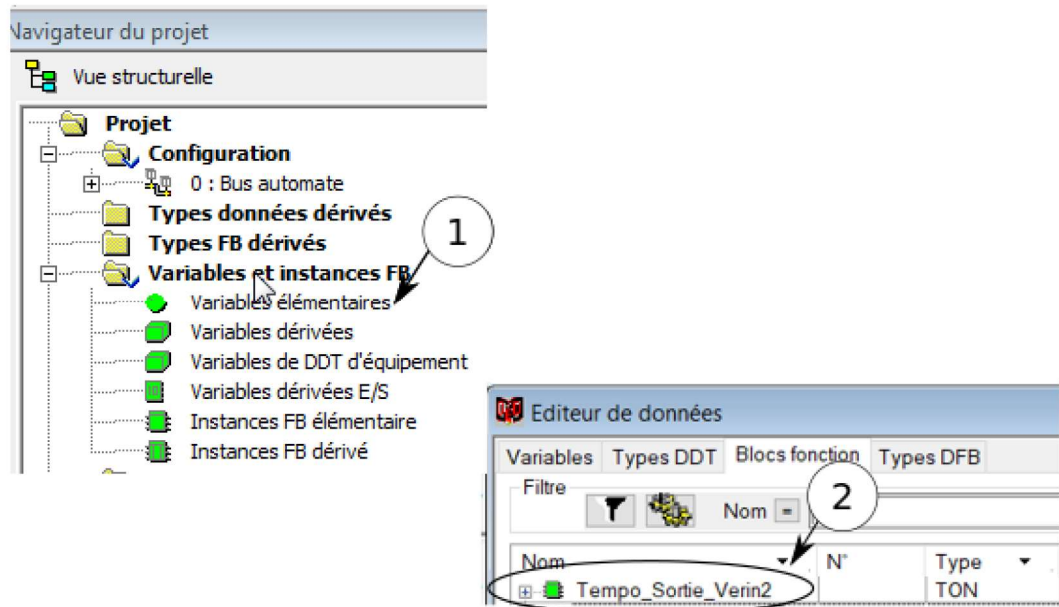
### 5.3 Sélection de la réceptivité liée à la temporisation dans la section CHART

- Vérification de notre bloc temporisateur :

Il est important de vérifier que nous avons bien créé notre bloc temporisateur :

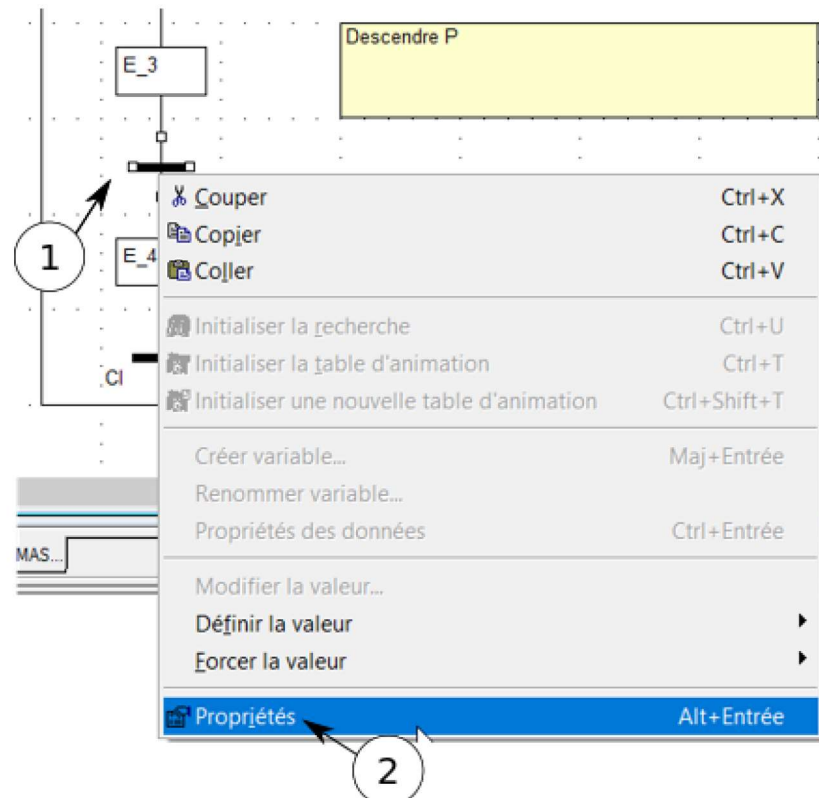
- **Tempo\_Sortie\_Verin2**

1. **Clic<sup>2</sup>G**
2. C'est correct. Nous avons bien **notre bloc fonction**.

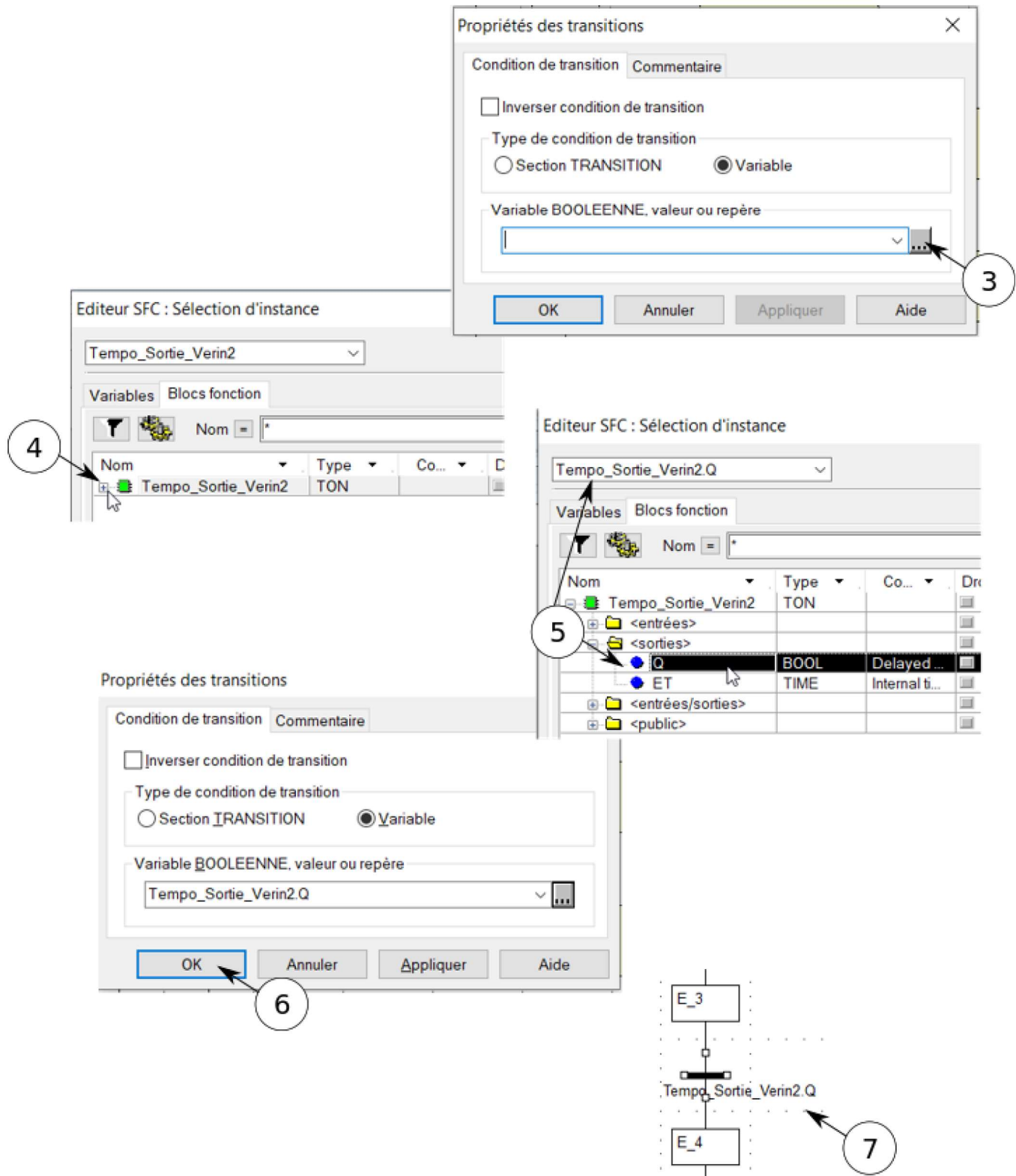


- Sélection de la réceptivité

1. **Clic<sup>D</sup>** sur la transition concernée,
2. **Clic<sup>G</sup>** sur *Propriétés*,



3. **ClicG** sur les trois points de suspension.
4. **ClicG** pour développer l'arborescence.
5. **ClicG**. On remarque que le nom de l'instance est utilisé automatiquement pour former le nom de la variable. Variable de sortie : **nom\_instance.Q**. Puis, validez.
6. **ClicG** sur **OK**.
7. La variable créée s'affiche bien dans le CHART.



The image illustrates the process of creating a variable for a transition in a Sequential Function Chart (SFC) software. It consists of several screenshots and a diagram:

- Top Screenshot:** The 'Propriétés des transitions' dialog box. The 'Type de condition de transition' is set to 'Variable'. The 'Variable BOOLEENNE, valeur ou repère' field is empty. A circled '3' points to the three dots (dropdown menu) at the end of this field.
- Middle-Left Screenshot:** The 'Editeur SFC : Sélection d'instance' dialog box. The 'Variables' tab is active. A table lists available variables. A circled '4' points to the expand/collapse icon next to the 'Tempo\_Sortie\_Verin2' variable.

Nom	Type	Co...	D
Tempo_Sortie_Verin2	TON		

- Middle-Right Screenshot:** The 'Editeur SFC : Sélection d'instance' dialog box. The 'Variables' tab is active. The variable 'Tempo\_Sortie\_Verin2.Q' is selected in the table. A circled '5' points to this selection.

Nom	Type	Co...	Dr
Tempo_Sortie_Verin2	TON		
<entrées>			
<sorties>			
Q	BOOL	Delayed...	
ET	TIME	Internal t...	
<entrées/sorties>			
<public>			

- Bottom-Left Screenshot:** The 'Propriétés des transitions' dialog box. The variable 'Tempo\_Sortie\_Verin2.Q' is now entered in the 'Variable BOOLEENNE' field. A circled '6' points to the 'OK' button.
- Bottom-Right Diagram:** A partial SFC chart diagram showing a transition labeled 'Tempo\_Sortie\_Verin2.Q' between two states, 'E\_3' and 'E\_4'. A circled '7' points to the variable name in the transition label.

## 6. Bloc Fonction CTU

### 6.1 Création du Compteur CTU à partir de : Assistant de saisie FFB...

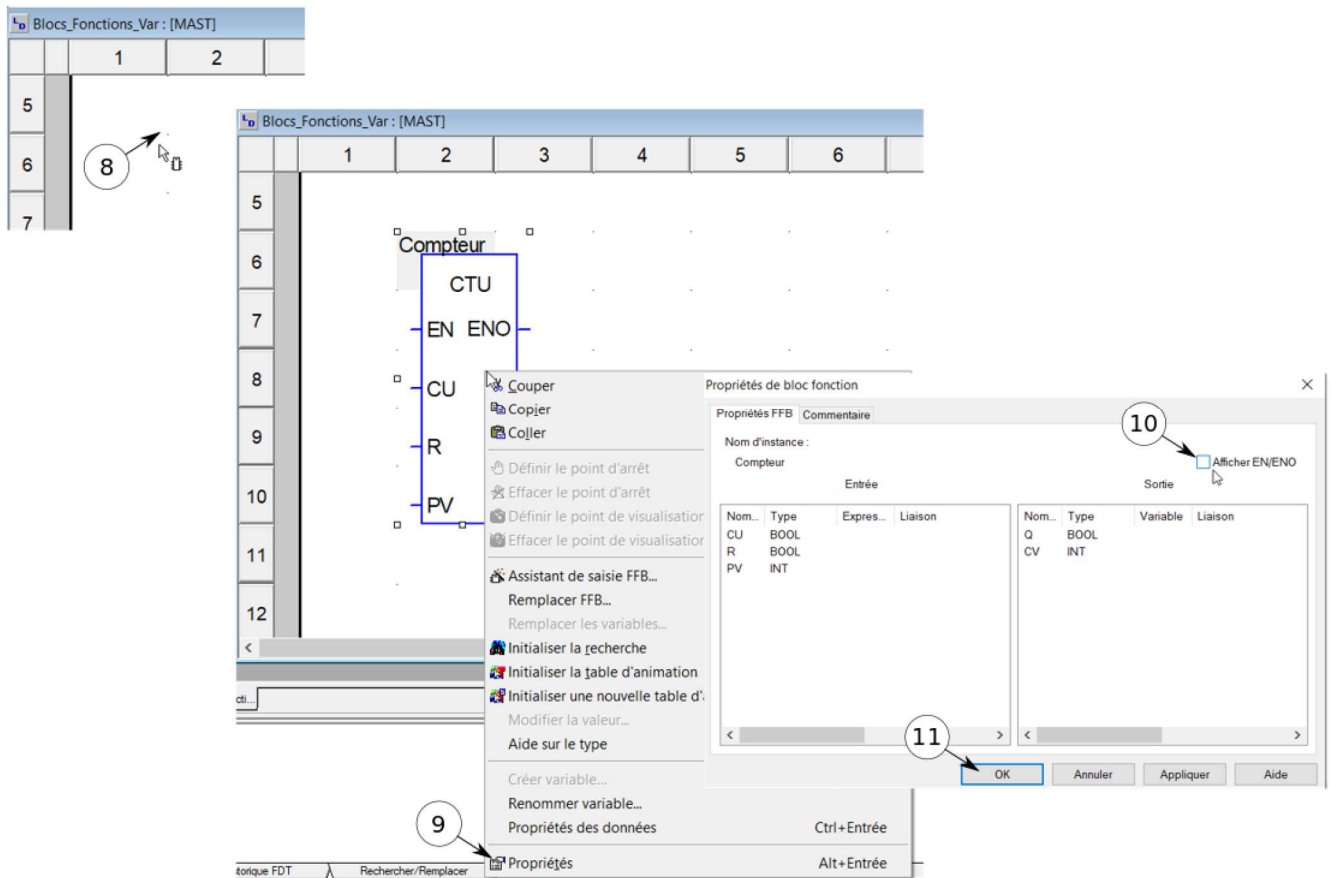
1. **Clic<sup>2</sup>G** sur **Blocs\_Fonctions\_Var**,
2. **ClicD** n'importe où dans la fenêtre **Blocs\_Fonctions\_Var** et choisir *Assistant de saisie FFB*.
3. **ClicG** sur les trois points de suspension.
4. **ClicG** sur **Timers & Counters**, la page de droite se réactualise.
5. Choisir **CTU**,
6. Changer le nom. Taper **Compteur**.
7. **ClicG** sur **OK**.

The image shows a sequence of steps in a software interface for creating a CTU block:

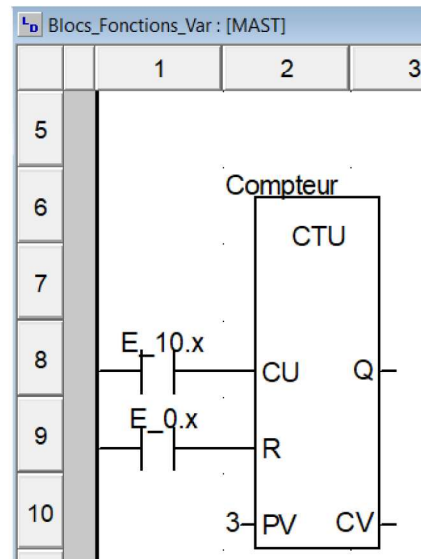
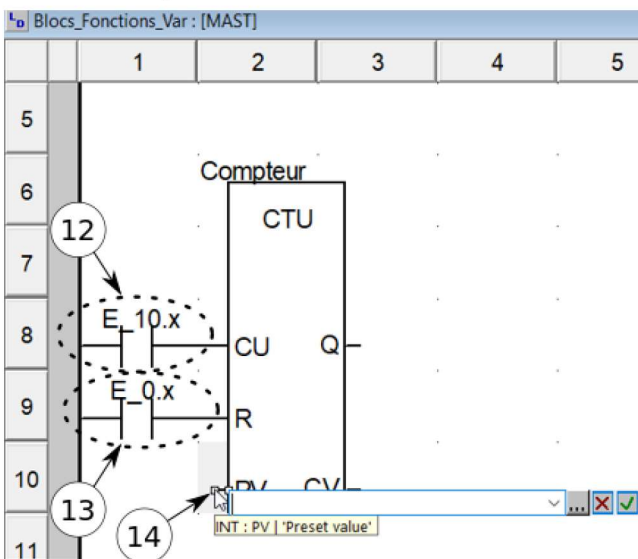
- Step 1:** A project tree on the left shows the 'Blocs\_Fonctions\_Var' block selected under 'Sections'.
- Step 2:** A context menu is open over the 'Blocs\_Fonctions\_Var' block, with 'Assistant de saisie FFB...' selected.
- Step 3:** The 'Assistant de saisie de fonction' dialog box is open. The 'Type FFB' dropdown is set to 'CTU'.
- Step 4:** The 'Fonction et types de bloc fonction' dialog box is open, showing a list of functions. 'CTU' is selected under the 'Timers & Counters' category.
- Step 5:** The 'Fonction et types de bloc fonction' dialog box is open, showing a list of functions. 'CTU' is selected under the 'Timers & Counters' category.
- Step 6:** The 'Assistant de saisie de fonction' dialog box is open. The 'Instance' dropdown is set to 'Compteur'.
- Step 7:** The 'Assistant de saisie de fonction' dialog box is open. The 'OK' button is highlighted.



8. **ClicG** pour indiquer où on veut positionner le bloc.
9. **ClicD** sur le **bloc fonction CTU** et choisir *Propriétés*.
10. Décocher *Afficher EN/ENO*.
11. **ClicG** sur **OK**.

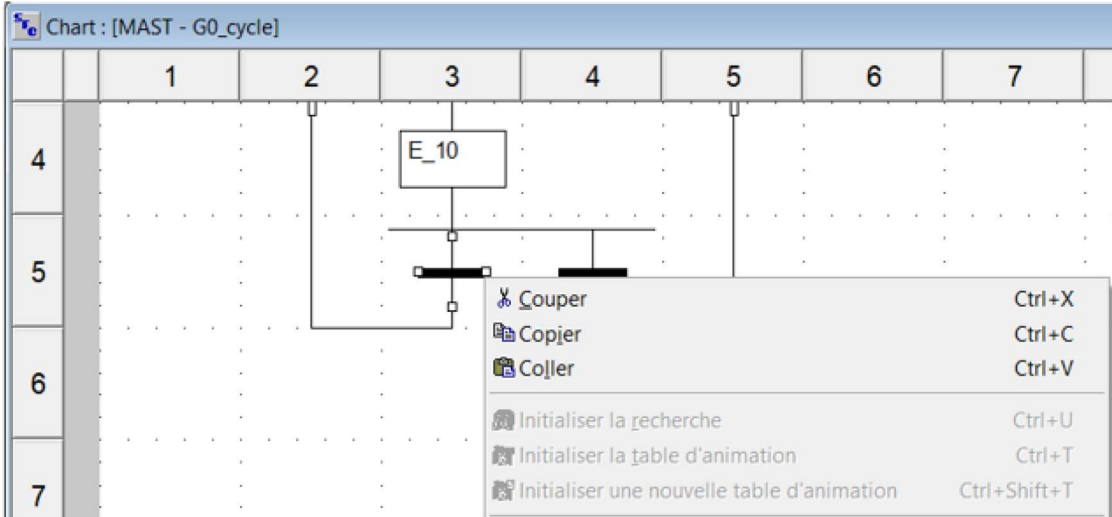


12. Dans cet exemple, le compteur est **incrémenté à l'étape 10**.
13. Dans cet exemple, le compteur est **mis à zéro à l'étape 0**.
14. **Clic<sup>2</sup>G** sur la patte **PV** (*Preset Value*) et on prendra ici comme valeur de comparaison **3**. A droite, ci-dessous, la valeur de présélection s'affiche bien.

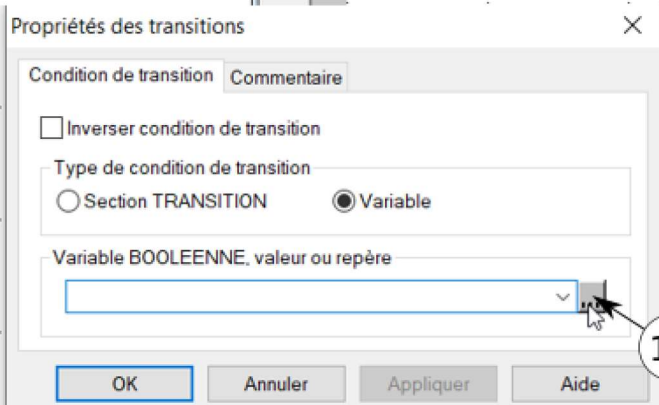


## 6.2 Sélection de la réceptivité liée au compteur dans la section CHART

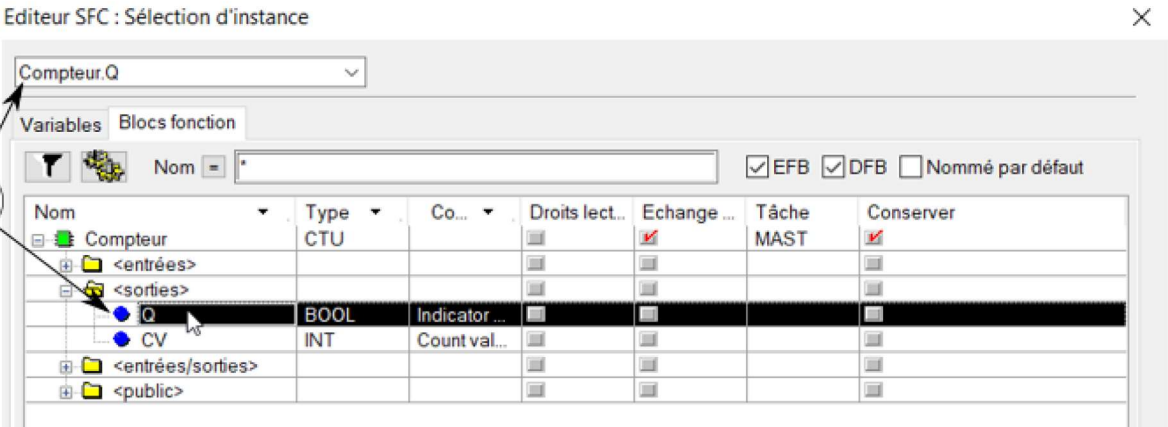
15. **ClicD** sur la transition et choisir *Propriétés*.
16. **ClicG** sur les trois points de suspension.
17. Développer *Compteur* et choisir ce bit **Q**. Le bit *Compteur.Q* s'affiche en haut. Valider à deux reprises.



The screenshot shows a ladder logic chart titled "Chart : [MAST - G0\_cycle]". The chart has seven rungs (1-7) and four coils (4-7). A transition labeled "E\_10" is located on rung 3. A context menu is open over the transition, listing various actions such as "Couper", "Copier", "Coller", "Initialiser la recherche", "Initialiser la table d'animation", "Initialiser une nouvelle table d'animation", "Créer variable...", "Renommer variable...", "Propriétés des données", "Modifier la valeur...", "Définir la valeur", "Forcer la valeur", and "Propriétés". The "Propriétés" option is highlighted with a mouse cursor and a circled number 15.



The "Propriétés des transitions" dialog box is open, showing the "Condition de transition" tab. The "Inverser condition de transition" checkbox is unchecked. The "Type de condition de transition" is set to "Variable". The "Variable BOOLEENNE, valeur ou repère" field is empty, and a mouse cursor is clicking on the dropdown arrow next to it, indicated by a circled number 16.

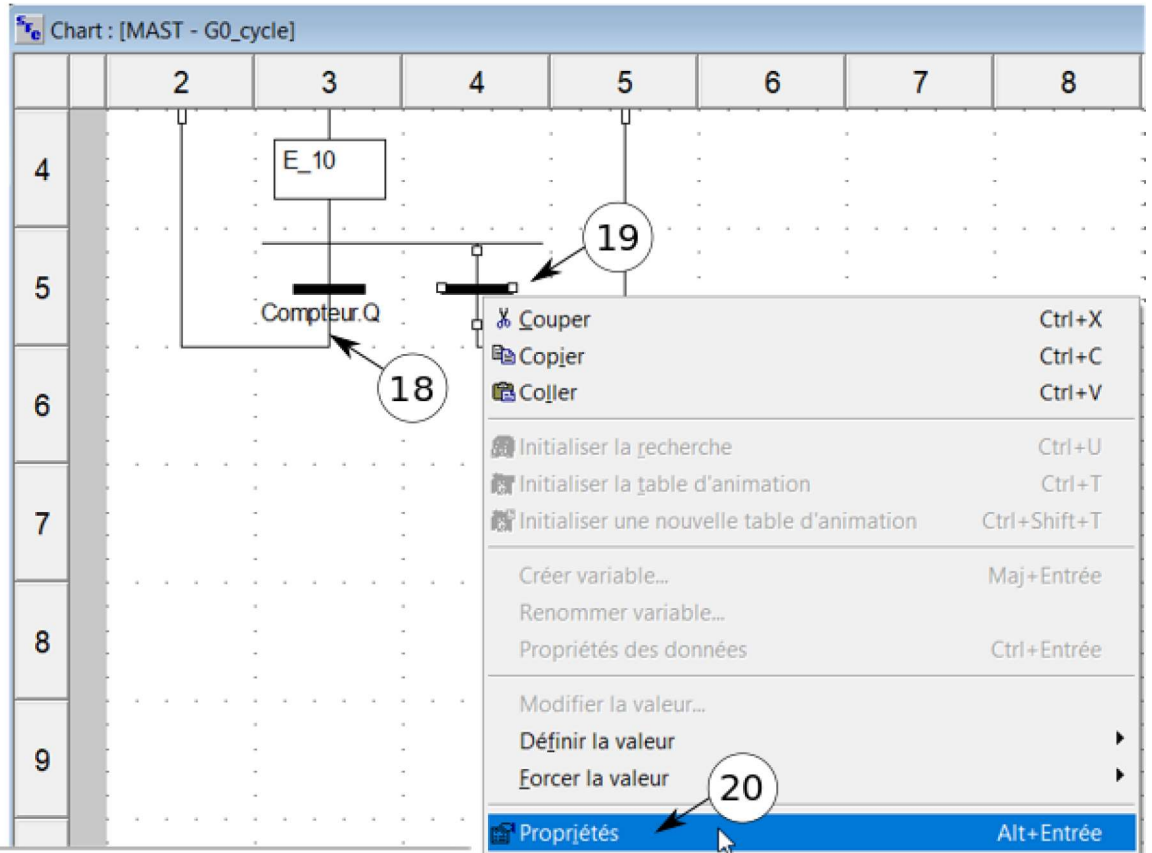


The "Editeur SFC : Sélection d'instance" dialog box is open, showing the "Variables" tab. The "Compteur.Q" variable is selected in the dropdown menu. The table below lists the variables and their properties:

Nom	Type	Co...	Droits lect...	Echange ...	Tâche	Conserver
Compteur	CTU			<input checked="" type="checkbox"/>	MAST	<input checked="" type="checkbox"/>
<entrées>						
<sorties>						
Q	BOOL	Indicator...				
CV	INT	Count val...				
<entrées/sorties>						
<public>						

A mouse cursor is pointing to the "Q" variable in the table, indicated by a circled number 17.

18. Le bit *Compteur.Q* s'est bien affiché.
19. **ClicD** sur l'autre transition.
20. Choisir *Propriétés*.
21. Cocher *Inverser condition de transition* pour avoir la variable *barre*.



The 'Propriétés des transitions' dialog box is shown with the 'Condition de transition' tab selected. The 'Inverser condition de transition' checkbox is checked. A circled '21' points to this checkbox. Other options include 'Type de condition de transition' (Section TRANSITION or Variable) and a field for 'Variable BOOLEENNE, valeur ou repère'.

22. Les deux réceptivités ont bien été renseignées.

